
Тема 1.3. Состав и сущность современных информационных технологий

История создания вычислительных машин и основные понятия

- (1792-1871) Чарльз Бэббидж - сформулировал идею универсальной вычислительной машины – занимаясь астрономическими таблицами и обнаружив ряд неточностей, он пришел к выводу, что человек в принципе не способен к большей вычислительной работе.

Его задача – сформулировать правила, по которым вычислениями должна заниматься машина. Он же разработал детальный проект универсальной вычислительной машины.

- 1937г. Алан Тьюринг опубликовал работу с описанием универсальной схемы вычислений.

Существование различных типов компьютеров определяется различием задач, для решения которых они предназначены. С течением времени появляются новые типы задач, что приводит к появлению новых типов компьютеров.

С середины 60-х годов существенно изменился подход к созданию вычислительных машин. Вместо независимой разработки аппаратуры и некоторых средств математического обеспечения стала проектироваться система, состоящая из совокупности **аппаратных** (*hardware*) и **программных** (*software*) средств. При этом на первый план выдвинулась концепция их взаимодействия. Так возникло принципиально новое понятие — архитектура ЭВМ.

Под архитектурой ЭВМ понимается
совокупность общих принципов
организации аппаратно-программных
средств и их характеристик,
определяющая функциональные
возможности ЭВМ при решении
соответствующих классов задач.

Архитектура ЭВМ охватывает широкий круг проблем, связанных с построением комплекса аппаратных и программных средств и учитывающих множество факторов. Среди этих факторов важнейшими являются: *стоимость, сфера применения, функциональные возможности, удобство эксплуатации*, а одним из главных компонентов архитектуры являются *аппаратные средства*.

Основные компоненты архитектуры ЭВМ можно представить в виде схемы, показанной на рисунке

Архитектура ЭВМ

Компоненты

архитектуры

Вычислительные
и логические
возможности

- Система команд
- Форматы данных
- Быстродействие

Аппаратные
средства

- Структура ЭВМ
- Организация памяти
- Организация ввода-вывода
- Принципы управления

Программное
обеспечение

- Операционная система
- Языки программирования
- Прикладное ПО

Рис. 1. Основные компоненты архитектуры ЭВМ

Архитектуру вычислительного средства следует отличать от его структуры.

Структура вычислительного средства определяет его конкретный состав на некотором уровне детализации (устройства, блоки узлы и т. д.) и описывает связи внутри средства во всей их полноте.

Архитектура же определяет правила взаимодействия составных частей вычислительного средства, описание которых выполняется в той мере, в какой это необходимо для формирования правил их взаимодействия. Она регламентирует не все связи, а *наиболее важные*, которые должны быть известны для более грамотного использования данного *средства*.

Классификация ЭВМ

Классификацию вычислительных машин по таким показателям, как *габариты и производительность*, можно представить следующим образом:

- сверхпроизводительные ЭВМ и системы (супер-ЭВМ);
- большие ЭВМ (универсальные ЭВМ общего назначения);

- средние ЭВМ;
- малые или мини-ЭВМ;
- микро-ЭВМ;
- персональные компьютеры;
- микропроцессоры.

Отметим, что понятия «большие», «средние» и «малые» для отечественных ЭВМ весьма условны и не соответствуют подобным категориям зарубежных ЭВМ.

- **Основное назначение больших ЭВМ** — выполнение работ, связанных с обработкой и хранением больших объемов информации, проведением сложных расчетов и исследований в ходе решения вычислительных и информационно-логических задач.

Таковыми машинами, как правило, оснащаются вычислительные центры, используемые совместно несколькими организациями.

Большие машины составляли основу парка вычислительной техники до середины 70-х годов и успешно эксплуатируются поныне.

К ним относятся большинство моделей фирмы IBM (семейства 360, 370, 390) и их отечественные аналоги ЕС ЭВМ.

Производительность больших ЭВМ порой оказывается недостаточной для ряда приложений, например, таких как прогнозирование метеообстановки, ядерная энергетика, оборона и т. д.

Эти обстоятельства стимулировали создание сверхбольших или суперЭВМ. Такие машины обладают колоссальным быстродействием в миллиарды операций в секунду,

Средние ЭВМ представляют некоторый интерес в историческом плане. На определенном этапе развития ЭВМ, когда их номенклатура и, соответственно, возможности были ограниченными, появление средних машин было закономерным. Вычислительные машины этого класса обладают несколько меньшими возможностями, чем большие ЭВМ, но зато им присуща и более низкая стоимость.

Они предназначены для использования всюду, где приходится постоянно обрабатывать достаточно большие объемы информации с приемлемыми временными затратами.

В настоящее время трудно определить четкую грань между средними ЭВМ и большими с одной стороны и малыми — с другой.

К средним могут быть отнесены некоторые модели ЕС ЭВМ, например: ЕС-1036, ЕС-1130, ЕС-1120. За рубежом средние ЭВМ выпускают фирмы IBM (International Business Machinery), DEC (Digital Equipment Corporation), Hewlett Packard, COMPAQ и др.

Малые ЭВМ составляют самый многочисленный и быстроразвивающийся класс ЭВМ. Их популярность объясняется малыми размерами, низкой стоимостью (по сравнению с большими и средними ЭВМ) и универсальными возможностями.

Класс *мини-ЭВМ* появился в 60-е годы (12-разрядная ЭВМ PD5-5 фирмы DEC). Их появление было обусловлено развитием элементной базы и избыточностью ресурсов больших и средних ЭВМ для ряда приложений. Для мини-ЭВМ характерно представление данных с узким диапазоном значений (машинное слово — 2 байта), использование принципа магистральности в архитектуре и более простое взаимодействие человека и ЭВМ.

Такие машины широко применяются для управления сложными видами оборудования, создания систем автоматизированного проектирования и гибких производственных систем.

К мини-ЭВМ относятся машины серии PDP (затем VAX) фирмы DEC и их отечественные аналоги — модели семейства малых ЭВМ (СМ ЭВМ).

Изобретение микропроцессора привело к появлению еще одного класса ЭВМ — **микро-ЭВМ**. Определяющим признаком микро-ЭВМ является наличие одного или нескольких микропроцессоров.

Микропроцессор - это интегральная схема, смонтированная на крошечной кремниевой пластине.

Процессор содержит тысячи, или даже миллионы транзисторов, связанных между собой сверхтонкими алюминиевыми соединительными каналами, обеспечивающими их взаимодействие при записи и обработке данных, позволяя микропроцессору выполнять множество полезных функций.

Конкретные задачи микропроцессора определяются программным обеспечением.

Микро-ЭВМ, благодаря малым размерам, высокой производительности, повышенной надежности и небольшой стоимости нашли широкое распространение во всех сферах народного хозяйства и оборонного комплекса.

С появлением микропроцессоров и микро-ЭВМ становится возможным создание так называемых ***интеллектуальных терминалов***, выполняющих сложные процедуры предварительной обработки информации.

Успехи в развитии микропроцессоров и микро-ЭВМ привели к появлению **персональных ЭВМ (ПЭВМ)**, предназначенных для индивидуального обслуживания пользователя и ориентированных на решение различных задач неспециалистами в области вычислительной техники.

Персональный компьютер позволяет эффективно выполнять научно-технические и финансово-экономические расчеты, организовывать базы данных, подготавливать и редактировать документы и любые другие тексты, вести делопроизводство, обрабатывать графическую информацию и т. д.

Выполнение многих из указанных функций поддерживается многочисленными эффективными универсальными функциональными пакетами программ.

На основе ПЭВМ создаются ***автоматизированные рабочие места (АРМ)*** для представителей разных профессий (конструкторов, технологов, административного аппарата и др.).

Программы общего назначения

Необходимость общения заставила разработчиков программного обеспечения глобальных сетей изменить подход к самому понятию «коммуникации». Уже стало естественным возможность общаться с человеком из другой страны через модем или Internet, как по обычному телефону.

Развитие программного обеспечения, стандартизация протоколов обмена информационными пакетами дали возможность не только говорить, но даже видеть собеседника.

Наиболее распространенные программы этого типа: «MS NetMeeting» и «Телефон», являющиеся штатными программами OS Windows.

Программы сетевых теле- и видеоконференций относятся к разряду телекоммуникационных программ. В настоящее время существует десятки различных программ этого типа.

В OS Windows 98 (95) программа «Телефон» является именно тем, чем и называется: выполняя функции обычного телефона, позволяет совершать голосовые звонки с локального персонального компьютера (IP-телефония).

В OS Windows 2000 программа «Телефон»,
помимо возможности голосовых звонков,
позволяет осуществлять видео вызовы и
участвовать в видеоконференциях.

Чтобы совершить голосовой звонок, необходимо знать телефонный номер, IP-адрес или имя DNS (Domain Name System) компьютера абонента. Программа «Телефон» позволяет при наличии подключенного к компьютеру телефона совершать телефонные звонки, используя модем (OS Windows 98 (95)», сеть, коммутатор, подключенный к локальной сети, или адрес Интернета.

Для возможности общения с помощью программы «Телефон» необходимо наличие звуковой платы и микрофона. При видео вызовах можно использовать видеокамеру.

Однако участие в видеоконференции можно принимать и при отсутствии видеокамеры. В этом случае пользователь будет видеть остальных участников конференции, но его будут только слышать. При наличии громкоговорителей и отсутствии микрофона пользователь будет видеть и слышать все происходящее на конференции, но не сможет в ней участвовать.

Для возможности приема вызовов должна быть запущена программа «Телефон». При совершении или приеме вызова в левом верхнем углу экрана появляется диалоговое окно. Если у абонента с другой стороны установлена видеокамера, в диалоговом окне будет показано изображение этого абонента.

Окно активного вызова также содержит кнопки, позволяющие отложить вызов и вывести тоновую клавиатуру для набора номера вручную.

«MSN Messenger Service» (<<MicroSoft News Messenger Service») - разработка компании «Microsoft». Это сервер новостей с возможностями «Phone», «Chat», «E-Mail»³ и многими другими

Основой является браузер пятого поколения (MSN Explorer). Каждый зарегистрированный пользователь получает персональную страничку, почтовый адрес на сервере компании HotMail, персональный Chat и многое другое, чем сейчас изобилуют многие серверы в Интернете.

- К достоинствам программы следует отнести взаимоинтеграцию со штатным мультимедиа оборудованием (включая видео),
- к недостаткам - ориентацию на североамериканского пользователя.

Программа **NetMeeting** не только позволяет участвовать в телеконференции, но и использовать встроенные средства для рисования, передачи файлов.

Отличие от других программ состоит в том, что NetMeeting может работать и без регистрации на сервере каталогов (ILС сервера)

Тема 1.4. Структура ИТ

Система управления и информация

В научной литературе основными являются две точки зрения на природу и сущность информации: атрибутивная и функциональная. Суть первой из них состоит в трактовке информации как общего свойства всей материи.

Согласно второй точке зрения информация трактуется как функциональное явление, связанное с управлением и, следовательно, относящееся только к системам управления в живой природе, технике и обществе.

Термин информация неоднозначен еще и потому, что различают два типа информации. Первый тип - это связанная или структурная информация, которая характеризует организованность, упорядоченность самой системы управления.

Вторым типом является свободная, относительная информация, информация-сообщение; именно такое понимание информации наиболее распространено в науке.

Объем и само восприятие такой информации зависит от подготовки управляющей системы к ее использованию, т.е. от состава и объема имеющейся в системе связанной информации.

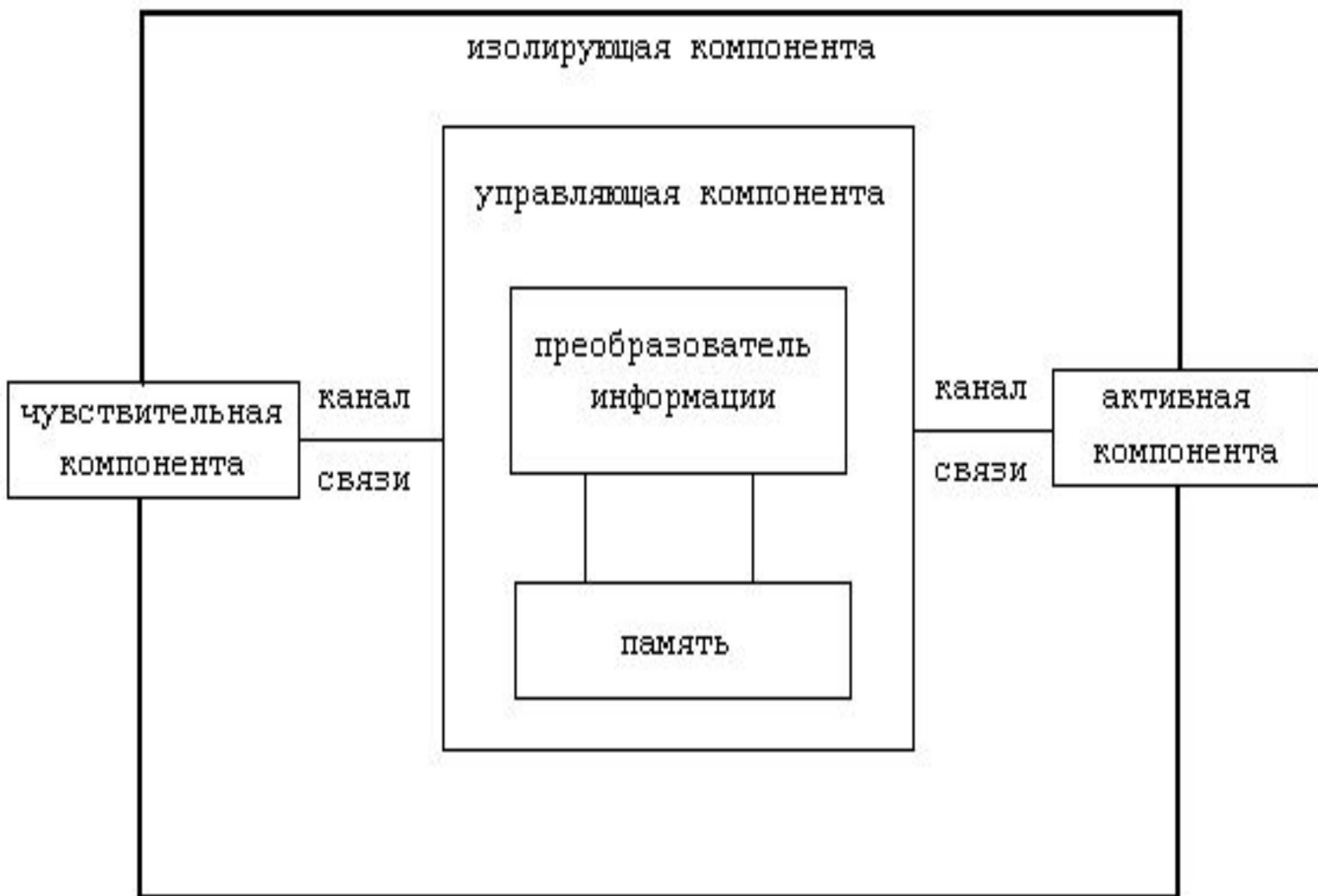
Результатом взаимодействия свободной и связанной информации в системе управления является актуальная информация. При этом постоянно происходит процесс превращения свободной информации в связанную

Таким образом, об информации можно говорить лишь с учетом системы управления, в которой она воспринимается и используется. А сама информация появилась на Земле лишь тогда, когда появились первые системы управления, т.е. с возникновением на Земле жизни.

Термином системы управления будем обозначать систему любого вида, предназначенную для таких воздействий на процессы и объекты, которые направлены на достижение определенной цели или совокупности целей.

Некоторая формализация понятий система
управления и информация может быть
осуществлена в виде схематизированного
описания системы управления как
совокупности нескольких компонент

Ее структура, включающая чувствительную, активную, изолирующую, управляющую компоненты и каналы связи представлена на следующем рисунке.



Назначение отдельных компонент состоит в следующем:

- **Чувствительная компонента** - это различного рода датчики. Каждый датчик под воздействием внешней среды изменяет свое состояние и вызывает изменения в канале связи, с которым он взаимодействует. Такие изменения в канале связи называются **сигналами**.

- Сигналы поступают в управляющую компоненту, которая преобразует их в новые сигналы и выдает в каналы связи, взаимодействующие с активной компонентой.
 - Активная компонента - это совокупность элементов, называемых эффекторами. В соответствии с поступающими сигналами эффекторы оказывают воздействия на внешнюю среду.
 - Изолирующая компонента отделяет систему управления от внешней среды.
-

Управляющая компонента может состоять из двух частей: преобразователь информации и память. Если запоминающая подкомпонента отсутствует, то может только реагировать на то состояние внешней среды, которое существует в данный момент. При этом на одно и тоже состояние – одна и та же реакция.

Наличие памяти позволяет вырабатывать управляющие сигналы с учетом "предыстории" данной ситуации, а если управляющая компонента достаточно сложна, то и прогнозировать изменение внешней среды, которое последует за действиями эффекторов.

Строгое соответствие описанной схеме можно обнаружить лишь в некоторых системах управления, чаще это соответствие относительное. Некоторые компоненты могут быть совмещены, возможны случаи вырождения компонент или их отсутствия.

Обязательными компонентами являются каналы связи. Взаимодействие компонент путем передачи сигналов по каналам связи - это отличительная черта системы управления.

Примерами систем управления со всеми видами компонент являются организмы высших животных. Среди технических систем управления наиболее простым и распространенным примером, по-видимому, является поплавковый регулятор уровня жидкости в резервуаре - это случай вырожденной (отсутствует управляющая компонента), но типичной системы управления.

Существует сложная иерархия систем управления. Одни системы управления могут входить как подсистемы в другие или являться элементами компонент систем управления более высокого уровня

.

При этом некоторые системы могут быть элементами одновременно нескольких различных не содержащих друг друга систем управления.

Среду по отношению к системе управления можно разделить на ближайшую и отдаленную.

Ближайшая - это та часть среды, которая существенно воздействует на систему управления и подвергается существенному воздействию со стороны системы управления. Граница между ближайшей и отдаленной средой зависит от особенностей системы управления и допустимой погрешности в рассуждениях.

Как правило, в ближайшей среде выделяется некоторая часть, называемая объектом управления (хотя иногда объект управления полностью или частично может быть совмещен с самой системой управления). Остальную часть ближайшей среды, в которой находятся объект и система управления, называют окружающей средой.

Воздействия активной компоненты системы управления направлены на достижение или сохранение объектом управления определенного состояния, называемого целью управления.

Процесс управления протекает во взаимодействии трех элементов - объект управления, системы управления и окружающей среды.

При этом объект управления может быть пассивным, может содействовать или противодействовать достижению целей, на осуществление которых направлены управляющие воздействия активной компоненты системы управления. Окружающая среда влияет на объект и систему управления, это влияние также может как способствовать, так и препятствовать достижению целей управления.

Классификация систем управления

Существуют различные способы классификации систем управления, раскрывающие разные аспекты содержания этого понятия.

Системы управления можно разделить:

- по описанию входных и выходных сигналов в чувствительной и активной компонентах, рассматриваемых как переменные системы;

- по свойствам управляющей компоненты системы;
- по типу управления;
- по обеспеченности управления ресурсами.

При классификации по переменным системы рассматривают три типа: качественные, количественные и смешанные переменные.

Для качественных переменных различают содержательное и формализованное описание: количественные переменные делятся на дискретные и непрерывные, каждая из которых может быть детерминированной, стохастической и нечеткой.

При классификации по свойствам управляющей компоненты рассматривают инерционные (с памятью) и безинерционные (без памяти) системы - каждая из них может иметь замкнутый контур управления (с обратной связью) и разомкнутый (без обратной связи). По свойствам отображения, осуществляемого преобразователем различают линейные, квазилинейные и нелинейные системы.

При классификации по типу управления учитывают отношения между системой управления и управляемой системой (объектом управления).

Различают:

- управление извне (система управления находится вне управляемой системы);
- самоуправление (система управления является частью управляемой системы);
- комбинированное управление (частично управляющая система входит в состав управляемой системы, частично находится вне ее).

Выделяются четыре основных способа управления в зависимости от степени известности алгоритма достижения цели управления и возможности управляющей системы привести управляемую систему к этой цели.

Первые два способа характерны для технических систем, третий и четвертый относятся в большей степени к человеко-машинным системам и системам управления коллективами людей.

1. Программное управление (без обратной связи): способ управления известен и реализуется по заранее заданной программе (простейший пример системы с программным управлением – будильник; и вообще, системы с часовыми механизмами, например, стиральная машина-автомат).

2. Регулирование: использование информации о текущем состоянии управляемой системы (обратная связь) для корректировки управления, реализующего заданный алгоритм (примеры таких систем: регулятор уровня жидкости в резервуаре, автопилот на самолете и другие).

3. Параметрическая адаптация: используется, когда возникают существенные отклонения в поведении управляемой системы от заранее предполагавшегося, требующие для достижения цели изменения параметров системы управления;

4. Структурная адаптация: изменение структуры и состава системы управления в случаях, когда исходная система не может обеспечить достижение управляемой системой заданной цели.

С точки зрения приведенной классификации АС чаще всего разрабатываются и применяются в системах управления, для которых характерно использование параметрической и структурной адаптации в процессе их функционирования.

При рассмотрении систем управления важными являются понятия большой и сложной систем. Наглядную и четкую интерпретацию этим понятиям дает классификация систем управления по их обеспеченности энергетическими, материальными и информационными ресурсами

Системы управления организационного типа

Характерной особенностью организационных систем является наличие в их составе активных элементов (людей и коллективов), обладающих некоторой свободой действий.

В процессе управления, осуществляемом системами организационного типа, можно выделить две стадии:

- планирование - выработка решений по управлению;
 - управление - реализация управленческого решения.
-

На стадии реализации решения могут возникать ситуации, требующие корректировки планового решения. Выявление и устранение таких ситуаций называется оперативным управлением.

схема процесса управления имеет вид:

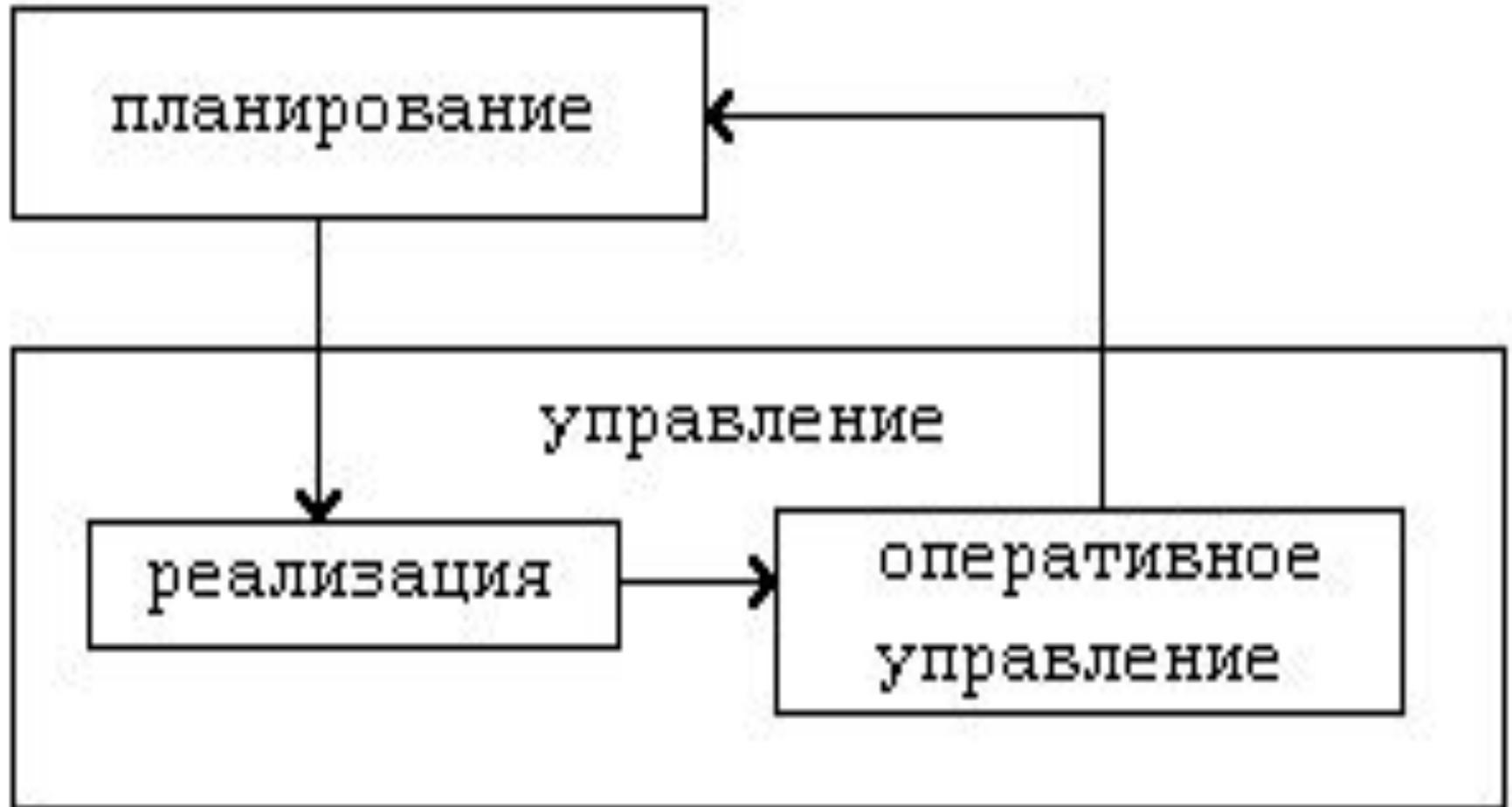


Схема функционирования системы управления организационного типа включает в себя сбор данных, осознание текущего состояния системы, определение целей и критериев эффективности, выбор и реализацию решения, оценки результатов

Структура ИТ

Так как средства и методы обработки данных могут иметь разное значение, то различают глобальную, базовую и конкретную информационные технологии

-
- **Глобальная ИТ** включает модели, методы и средства формирования и использования информационных ресурсов в обществе.
-

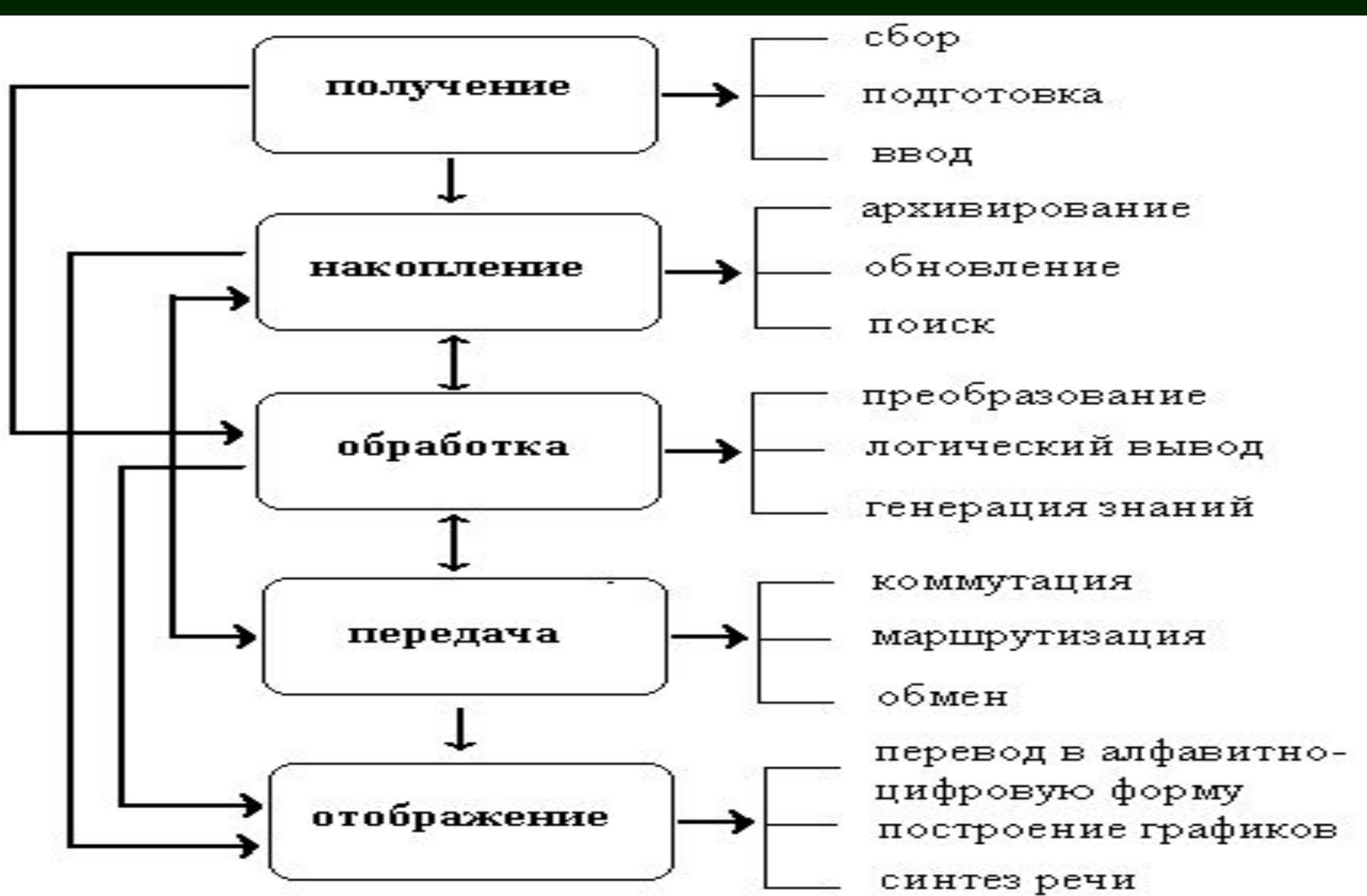
- **Базовая ИТ** ориентируется на определенную область применения (производство, научные исследования, проектирование, обучение и т.д.). Базовая технология должна задавать модели, методы и средства решения информационных задач в своей предметной области.

- **Конкретные ИТ** задают обработку данных в задачах пользователей.

Внутренняя структура ИТ определяется набором взаимодействующих информационных процессов, посредством которых реализуются методы данной ИТ.

Под информационным процессом здесь понимается процесс, в ходе которого изменяется содержание или форма представления информации. Видами таких процессов являются: получение, накопление, передача, обработка, отображение информации. Каждый из этих процессов содержит определенный набор процедур, реализуемых с помощью информационных операций.

Структура концептуальной модели базовой ИТ, построенная на основе концептуальной модели, описанной в литературе представлена на схеме:



В левой части схемы представлены основные процессы, которые могут входить в состав ИТ, и информационные связи между ними, а в правой части - основные процедуры, которые могут быть в составе этих процессов.

Назначение указанных процедур определяется общим назначением информационной технологии – получение информационного продукта на основе соответствующих информационных ресурсов и их принадлежностью определенным информационным процессам.

Формирование информационного ресурса начинается с процедуры сбора информации, т.е. получения информационного отображения предметной области. **Процедура подготовки** включает структурирование собранной информации и определение ее достоверности, полноты, непротиворечивости и т.д. Наконец, **процедура ввода** осуществляет перенос информации в память компьютера в форме машинных данных.

Следующая группа процедур, относящаяся к информационному процессу накопления, обеспечивает длительное и безопасное хранение данных, их поддержание в актуальном состоянии, соответствующем потребностям решаемых задач и быстрое нахождение требуемых данных.

Процедуры, относящиеся к информационному процессу обработки, реализуют алгоритмы решения некоторого класса задач, типы которых определяются спецификой конкретной предметной области, в которой применяется информационная технология, и информационными потребностями пользователей.

Процедуры передачи данных предназначены для обмена информацией по каналам связи, объединяющим некоторое количество ЭВМ в компьютерную сеть. Они включают как процедуры организации сети (коммутация пакетов и их маршрутизация), так и собственно обмен данными.

Процедуры информационного процесса
отображения предназначены для
преобразования машинных данных в
форму, удобную для человеческого
восприятия и использования

Становление ИТ как научной ДИСЦИПЛИНЫ

Предлагается двойное использование данного термина: ИТ в узком (традиционном) смысле - это объект исследования для ИТ в широком смысле. Есть даже предложение о специальном названии этой новой науки: итология

-
- Предполагается, что структура предметной области ИТ как научного направления будет включать следующие задачи:
 - разработку методов структуризации и классификации ИТ различного вида;
 - разработку критериев эффективности ИТ, их сравнительной оценки и оптимизации;
 - определение перспективных направлений развития ИТ и необходимых для этого научных методов;
 - Определение принципов построения средств для реализации новых высокоэффективных ИТ.
-

При этом перспективные информационные технологии должны быть не только ориентированы на человека, но и развивать у него качества, способствующие восприятию, анализу и пониманию смысла информации. Особенно важно применение информационных технологий такого качества в области образования и профессиональной подготовки.

Наиболее общим критерием эффективности любой технологии, по мнению специалистов, является получаемая в результате использования данной технологии экономия социального времени.

(Социальное время выступает как универсальная характеристика для оценки любых человеческих сил и способностей. Оно может обмениваться, передаваться в социальном процессе, складываться в общую сумму.) Именно бюджет социального времени является главным ресурсом развития общества.

Наиболее существенную часть содержания ИТ как научной дисциплины в настоящее время составляют стандарты, спецификации и профили, являющиеся способом формального представления информационных технологий.

Признанием того, что ИТ становится не только бурно растущей областью практической инженерной деятельности, но и научной дисциплиной, является появление в системе высшего образования нашей страны нового университетского научно-образовательного направления 511900 «Информационные технологии» с отнесением этого направления к группе «Естественные науки и математика»

Открытые информационные системы

Понятие открытых систем сформировалось в рамках деятельности, направленной на обеспечение взаимодействия информационных систем и технологий, создаваемых различными инструментальными средствами на различных программно-аппаратных платформах.

Исторически каждая страна и даже каждая фирма-производитель создавали свои собственные подходы, формы, методы представления и отображения информации в компьютерных системах.

Необходимость развития компьютерных сетей и потребность в переносимости программного обеспечения привели к появлению общих принципов и конкретизирующих их фактических и юридических стандартов, направленных на обеспечение совместимости и взаимодействия данных и программ в различных неоднородных вычислительных средах.

В конечном счете эта деятельность направлена на создание технологии, решающей проблему развития единого информационного пространства как в рамках одной страны, так и во всем мире.

Под единым информационным пространством понимается совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей.

Суть технологии открытых систем в том, что она обеспечивает:

- унифицированный обмен данными между различными компьютерами;
- переносимость прикладных программ между различными платформами;
- мобильность пользователей (возможность переходить с одного компьютера на другой без специального переобучения).

Существуют различные определения термина «открытая система», наиболее сбалансированным считается определение, данное комитетом IEEE POSIX 1003.0

Открытая система – это система, реализующая открытые спецификации (стандарты) на интерфейсы, службы, и форматы данных, достаточные для обеспечения :

- возможности переноса (мобильность) прикладных систем с минимальными изменениями на широкий диапазон систем;
-

- совместную работу (интероперабельность) с другими прикладными системами на локальных и удаленных платформах;
- взаимодействие с пользователями в стиле, облегчающим им переход от системы к системе (мобильность пользователей).

Открытая спецификация – это общедоступная спецификация, которая поддерживается открытым, гласным согласительным процессом, направленным на постоянную адаптацию новой технологии, и соответствует стандартам.

Открытые спецификации не зависят от конкретной технологии, то есть от конкретных технических и программных средств отдельных производителей. Стандарты унифицируют взаимодействие аппаратуры всех компонент программной среды: языков программирования, средств ввода-вывода, графических интерфейсов, СУБД, протоколов передачи данных в сети и т.д.

Наиболее масштабным примером открытой информационной системы является глобальная компьютерная сеть Интернет, в разработке которой принимают участие тысячи специалистов из самых разных организаций, работающих в различных странах.

Спецификации, в соответствии с которыми ведется эта работа, принимаются в результате гласного и открытого обсуждения. Они получили название Request for Comments (RFC) – запрос на комментарии, что подчеркивает их открытый характер.
